
Sektion 45

Biologischer Pflanzenschutz II

45-1 - Auswirkungen eines multiplen Schädlingsbefalls auf die Physiologie und Biochemie von Tomatenpflanzen

Effects of multiple-pest attack on the physiology and biochemistry of tomato plants

Audrey Errard², Christian Ulrichs³, Stefan Kühne⁴, Inga Mewis⁴, Susanne Baldermann²

Leibniz Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau (IGZ)

²Universität Potsdam

³Humboldt-Universität zu Berlin

⁴Julius Kühn-Institut, Institut für Strategien und Folgenabschätzung

Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) is one of the most important vegetable plants in the world. Major tomato pests are the worldwide-distributed spider mites (*Tetranychus urticae* Koch) and green peach aphids (*Myzus persicae* (Sulzer)). The effects of each of these pests on plant physiology have long been studied with many plant species but little is known about the effects of a double infestation on tomato biology, e.g. physiology and biochemistry. In the context of crop protection and reduction of the use of chemical pesticides, it is required to better understand pest-pest interactions and to study their effects on targeted crops. In this study, we analysed the volatiles emitted by tomato plants under different types of pest infestations using GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry) and metabolite profiling was carried out using UPLC-TOF-MS coupling (Ultra Performance Liquid Chromatography-Time of Flight-Mass Spectrometry). We found that the volatile and metabolite profiles of tomato plants differed qualitatively and quantitatively in case of single-pest infestation with spider mites or aphids, in comparison with a multiple-pest infestation, with both spider mites and aphids.

45-2 - Rückstandsuntersuchungen von *Bacillus thuringiensis* Sporen an Gewächshaustomaten

Investigations on residues of Bacillus thuringiensis spores on greenhouse tomatoes

Dietrich Stephan, Heike Scholz-Döbelin², Johannes Kessler²

Julius Kühn-Institut, Institut für Biologischen Pflanzenschutz

²Landwirtschaftskammer Rheinland

Bacillus thuringiensis subspecies *aizawai* (XenTari[®]) ist ein bedeutendes biologisches Pflanzenschutzmittel zur Bekämpfung von Noctuidenraupen im Tomatenanbau unter Glas. Da *B. thuringiensis* (*B.t.*) zur Gruppe der präsumptiven *Bacillus cereus*-Arten gezählt wird, in der Lebensmittelüberwachung im Allgemeinen aber kein Unterschied zwischen *B.t.* und *B. cereus* gemacht wird und für präsumptive *B. cereus* ein Grenzwert von 10 Koloniebildende Einheiten (KbE)/g Frischgewicht (FG) gilt, wurde experimentell überprüft, welche maximalen KbE-Konzentrationen an Gewächshaustomaten bei Anwendung von *B.t.*-Präparaten erreicht werden können.

In vier Gewächshausversuchen mit jeweils fünf XenTari[®] Anwendungen im wöchentlichen Abstand wurden Rückstände von $4,9 \times 10^4$ bis $8,5 \times 10^4$ KbE/g FG ermittelt. Somit wurden in keinem der Versuche die Richtwerte für präsumptive *B. cereus*-Konzentrationen von 10 KbE / g FG erreicht, obwohl eine praxisunübliche und sehr enge Spritzfolge appliziert wurde. Ergänzende Labor- und Praxisversuche bekräftigten diese Ergebnisse. Wurde die Persistenz der Sporen auf dem Erntegut

untersucht, so nahm die Sporenkonzentration innerhalb der ersten Woche nach Applikation auf 58% der anfänglichen Konzentration ab (Tab. 1).

Tab. 1 Konzentrationen an Kolonie bildenden Einheiten (KbE) unmittelbar sowie ein bis sieben Tage nach fünfmaliger Ausbringung von XenTari® in Tomaten-Gewächshauskulturen.

Anzahl KbE/g Frischgewicht, Mittelwert (\pm Standardabweichung) aus vier Gewächshausversuchen sowie der Rückstand (%) bezogen auf KbE der letzten Behandlung				
0 Tage	1 Tag	2 Tage	3 Tage	7 Tage
6,3 x 10 ⁴ ($\pm 2,2 \times 10^4$)	5,6 x 10 ⁴ ($\pm 2,2 \times 10^4$)	4,6 x 10 ⁴ ($\pm 1,8 \times 10^4$)	3,9 x 10 ⁴ ($\pm 1,8 \times 10^4$)	3,6 x 10 ⁴ ($\pm 1,2 \times 10^4$)
100	90,1	73,8	63,6	58,1

Durch SpritzdüsenEinstellungen nur auf das obere beblätterte Pflanzensegment – unter Aussparung der unten hängenden unbeblätterten erntereifen Früchte – konnte die Keimbelastung des Ernteguts nach einmaliger Anwendung von XenTari® von 2.1×10^4 KbE/g FG auf 1.9×10^3 KbE/g FG reduziert werden. Daher könnten anwendungstechnische Maßnahmen, wie die Nichtbehandlung erntbarer Früchte - die entsprechende Applikationstechnik ist in der modernen Tomatenproduktion mittlerweile Standard - als ergänzende Maßnahmen dienen, die Belastung des Ernteguts mit *B.t.* weiter zu reduzieren.

45-4 - Entwicklung eines neuartigen Verkapselungs- und Trocknungsverfahrens für (co-)verkapselte *Metarhizium* spp. Sporen im Projekt „INBIO SOIL“

Development of a novel encapsulation- and drying process for (co-)encapsulated Metarhizium spp. in the project „INBIO SOIL“

Michael Przyklenk, Pascal Humbert, Marina Vemmer, Miriam Hanitzsch, Anant Patel

Fachhochschule Bielefeld, Ingenieurwissenschaften und Mathematik, AG Fermentation und Formulierung von Zellen und Wirkstoffen

Im EU Projekt INBIO SOIL sollen synergistische Effekte von entomopathogenen Pilzen mit Semiochemikalien bzw. entomopathogenen Nematoden gefunden und in innovative Co-Formulierungen und Pflanzenschutzstrategien überführt werden. Entomopathogene Pilze weisen derzeit noch Nachteile bei der Anwendung, wie z.B. Handhabung, kurze Haltbarkeit und geringe Etablierung und Persistenz im Boden auf. Deshalb werden Sporen entomopathogener Pilze in neuartige Kapselsysteme mit CO₂-freisetzenden Quellen eingeschlossen, um bodenbürtige Schadinsekten gezielt zum auswachsenden Pilz anzulocken.

Ein erster Schritt ist die Entwicklung eines stabilen, persistenten und trocknungsfähigen Kapselsystems. Zudem wurden Aerokonidien von *Metarhizium brunneum* (BIPESCO 5, ART 2825) mit Nährstoffen und Füllstoffen wie verschiedenen Stärken, Carboxymethylcellulose und autoklavierter Hefe in diesen Hydrogelen im Labormaßstab getrocknet und Kapselschrumpfung, a_w-Wert, Überlebensrate, Wachstumsverhalten sowie Sporulation (Abb. 1 A) untersucht.

Im Falle von autoklavierter Bäckerhefe stieg die Überlebensrate ohne weitere Trocknungshilfsmittel auf 40 % bei einem a_w-Wert von 0,18 und mit Maisstärke auf 80 % bei einem a_w-Wert von 0,05.

Ein einfacher technischer Trommel-trocknungsprozess mit 1 kg Kapseln und ~50°C Zulufttemperatur ergab getrocknete Kapseln mit 8,8 % Restfeuchte, a_w 0,3, und 55 % Überlebensrate (Abb. 1 B). Ein derzeit laufender Schnellagertest wird die Lagerfähigkeit abschätzen. Zudem

werden Formulierungen mit verschiedenen a_w -Werten in Lagerversuchen bei 25°C und definierter Luftfeuchte untersucht.

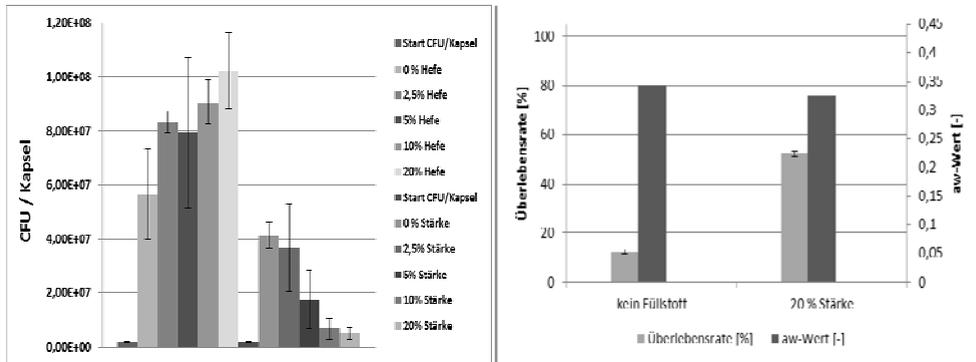


Abb.1 A) Einfluss von Nährstoffen auf die Sporulation von verkapseltem *M. brunneum* BIPESCO 5 auf Wasseragar; B) Einfluss eines Stärkefüllstoffes auf die Überlebensrate von *M. brunneum*-Aerokonidien.

In Feldversuchen gegen Drahtwürmer und Maiswurzelbohrer erwies sich eine Kombination von Pilzkapseln mit CO₂-freisetzenden Kapseln als besonders effektiv. Schließlich wurde eine neuartige „Attract-and-kill“-Formulierung mit *Metarhizium*, Stärke und Bäckerhefe entwickelt, welche über mehrere Wochen CO₂ im Boden freisetzt und sowohl Drahtwürmer wie auch *Diabrotica*-Larven im Boden anlocken kann.

45-7 - Nützing gesucht ... gefunden ! Erster Nachweis der neuen Raubmilbe *Euseius gallicus* für Deutschland und ihre Diagnose

Beneficial mite wanted found. First record of the predatory mite Euseius gallicus in Germany and its diagnosis

Olaf Zimmermann, Klaus Schrammeyer, Harald Schneller, Wolfgang Wagner, Gabriele Zgraja

LTZ Augustenberg, www.ltz.bw.de

Die Anwendung von Nützlingen im Pflanzenschutz hat sich bei Gemüse im Gewächshaus weitgehend etabliert. Auch im Zierpflanzenbereich werden zunehmend nützliche Insekten und Raubmilben eingesetzt. Seit den ersten Versuchen in den 1970ern kamen regelmäßig neue Arten zum Sortiment hinzu. Die Etablierung eines Zucht-systems oder die Entwicklung einer Transport- und Ausbringungsmethode waren meist die entscheidenden Schritte für neue Nützlingsarten. Inzwischen werden auf dem deutschen Markt etwa 80 Nützlingsarten angeboten. Viele Anwendungsgebiete sind durch Nützlinge abgedeckt und die Zielsetzung ist heute eher die Etablierung und Erweiterung der Anwendungsflächen und weniger die Neuentwicklung von Nützlingssystemen. Umso erstaunlicher war es, dass im Rahmen einer Dissertation 2008 in Frankreich eine weltweit neue Raubmilbenart entdeckt wurde, die nun kommerziell als Nützing unter anderem gegen Thripse und Weiße Fliegen an verholzten Rosengewächsen in Belgien, den Niederlanden und in Frankreich angeboten wird.

Sie wurde unter dem Namen *Euseius gallicus* sp. nov. KREITER & TIXIER 2010 (Acari: Phytoseiidae) als eine weltweit neue Raubmilbenart beschrieben. Sie war morphologisch zunächst nicht von der nah verwandten Art *E. finlandicus* zu trennen und ist daher bisher schlichtweg übersehen worden. Die Trennung der Arten gelang durch eine molekulargenetische Bestimmung mittels PCR. Nach-

folgend wurden dann auch morphologische Merkmale gesucht und beschrieben, durch die sich *E. gallicus* und *E. finlandicus* unterscheiden lassen. Die Art *E. gallicus* kommt auf Gehölzen vor und soll zukünftig im Bereich von Rosenblüten als Nützling eingesetzt werden.

Auf Nachfrage einer deutschen Nützlingsfirma konnte innerhalb des LTZ und durch Mithilfe eines Mitarbeiters im Werkvertrag in kurzer Zeit der erste Nachweis für diese neue Raubmilbe für Deutschland erbracht und bestätigt werden. Es hat sich herausgestellt, dass frühere Funde des LTZ von vermeintlich *E. finlandicus* auf Goji-Beere in Gewächshäusern an der Universität Hohenheim der Art *E. gallicus* zuzuordnen sind. Ebenso gelangen im Bereich der Wilhelma in Stuttgart weitere Funde. Mit Referenzmaterial aus Belgien konnten die deutschen Funde auch per PCR als *E. gallicus* bestätigt werden.

Das häufigere spontane Auftreten einer *Euseius*-Art im Bereich verholzter Rosen war den Praktikern bereits in den letzten Jahren aufgefallen. Die auf die Morphologie ausgelegten Bestimmungsschlüssel führten aber immer zur Art *E. finlandicus*. Der vorliegende Fall hebt die große Bedeutung der fachlichen Verbindung von morphologischer und molekulargenetischer Bestimmung von Organismen im Pflanzenschutz, sowohl schädlicher als auch nützlicher Arten, hervor. Am Beispiel von *Euseius gallicus* wird insbesondere deutlich, dass mit der entsprechenden fachlichen Ausrichtung nicht nur zusätzliche, kommerziell auswertbare Nützlinge, sondern weltweit neue Arten sogar innerhalb der heimischen Biodiversität, mitten in Deutschland gefunden werden können.

Literatur

OKASSA, M., 2010: Congruence between morphological and molecular differentiation (barcoding) for seven species of the family Phytoseiidae (Acari: Mesostigmata). PhD Thesis University Montpellier 297p.

OKASSA, M., M.S. TIXIER, B. CHEVAL, S. KREITER, 2008: Evidence for new species status within the genus *Euseius* Acari: Phytoseiidae. Canadian Journal of Entomology **87**, 689-698.

TIXIER, M.S., S. KREITER, M. OKASSA & B. CHEVAL, 2010: A new species of the genus *Euseius* Wainstein (Acari: Phytoseiidae) from France. Journal of Natural History **40** (3-4), 241-254.

45-8 - Optical orientation of parasitoids *Diaerietella rapae* and *Encarsia tricolor* under different UV-conditions

*Optische Orientierung der Parasitoide *Diaerietella rapae* und *Encarsia tricolor* unter unterschiedlichen UV-Bedingungen*

Sergej Gulidov, Hans-Michael Poehling

Leibniz University Hannover, Institute of Horticultural Production Systems

UV-blocking materials have developed to an important tool to control pest insects for many crops. The exclusion of UV radiation from crop stands by using for instance film tunnels with UV blocking cladding materials strongly reduces the pest immigration in those compartments (Gulidov and Poehling, 2013) or interferes with the ability of herbivorous insects to localize their host plants. Lower population densities are the consequence and such films can help to avoid the extensive use of pesticides. Natural enemies from surrounding sources can enter partially open film tunnels as well, and/or artificial releases of natural enemies can be an additional sustainable tool of biological control. However very little is known how the UV manipulation may also influence the immigration and foraging behavior of mobile pest antagonists such as parasitoids or predators. We selected the parasitoids *Diaerietella rapae* and *Encarsia tricolor*, important natural enemies of the cabbage aphid and cabbage whitefly respectively, to answer this question. To study the immigration behavior parasitoids were released from neutral release units between small flight cages covered either with UV-absorbing or UV-transmitting films. For estimating the efficacy of the parasitoids in terms of parasitization rates they were released in bigger cages covered with the same UV selective cladding films but with grid arranged aphid or whitefly infested Brussels sprouts plants.

The results show the clear preference of both parasitoids towards the compartments with higher UV radiation when using the small choice compartments and different sticky traps or plants without pests for trapping. In the larger flight chambers however when Brussels sprouts plants infested with aphids or white flies were offered no significant differences in parasitisation rates could be detected. It could be concluded that olfactory stimuli by volatiles of infested plants play a more important role for parasitoid orientation, at least over short distances, than the visual cues.

Literatur

Gulidov, S., Poehling, H.-M., 2013: Control of aphids and whiteflies on Brussels sprouts by means of UV-absorbing plastic films. *Journal of Plant Diseases and Protection*, **120** (3), 122-130.